Zur Oberflächengestaltung der Umgebung Leobens

Von

Dr. Walter Schmidt in Leoben

(Vorgelegt in der Sitzung am 7. Oktober 1920)

Bei der von mir unternommenen geologischen Aufnahme der weiteren Umgebung Leobens ergaben sich auch eine Reihe morphologischer Erkenntnisse, die im folgenden gebracht werden sollen.

Zur Darstellung sollen insbesondere einzelne Züge der Gneismasse im S der Mur kommen, die als Gleinalmmasse bekannt ist. Gemäß der allmählichen Ausdehnung des Aufnahmsgebietes werden aber mehr anhangsweise auch die Oberflächenformen der Gebiete nördlich der Mur, Himbergeck-Kletschachzug sowie der Sekkauer Alpen Beachtung finden.

Da diese Untersuchungen nur Nebenfrucht einer anderen Untersuchung sind, können sie auf Abgeschlossenheit keinen Anspruch machen. Ihre Ergebnisse werden einer weiteren Vertiefung und Ausdehnung über benachbarte Gebiete bedürfen.

Betrachtet man die Berge im S des Murtales vom Tale aus, so erhält man einen einförmigen und düsteren Eindruck. Neben- und übereinander bauen sich Kämme auf, bedeckt von dunklem Fichtenwalde, in ewiger Wiederholung, so daß es schwer wird, einzelne Formen aus dem Gewirre hervorzuheben. Den Grund der Einförmigkeit merkt man besonders beim Zeichnen. Ganz dicht ist das Gewirre der Gräben, die die Flanken der Berge zerschneiden, dazwischen scharfe Kämme, eckig verlaufend. Ihre Seiten sind dachartig glatt und fallen alle unter demselben Neigungswinkel ab.

Es ist diese Landschaft eine der schönsten Verwirklichungen des Idealfalles, den Davis in der »Erklärenden Beschreibung der Landformen« für einen reifen Zyklus der Landformen gegeben hat.

Dies gilt für den Bereich des Gneises. Am N-hang des Muglzuges bilden karbone Phyllite die Abhänge. Wir sehen dort, wo diese zusammenhängende Massen bilden, z. B. am Massenberg und Windischberg im S von Leoben, daß der Zyklus schon zu gerundeten Rückenformen fortgeschritten ist, aus denen Kalkeinlagerungen als Klippen hervorragen, wie z. B. Kuhberg bei Niklasdorf, Pampichlerwarte. Bildet aber der Kalk mächtige Massen, wie der Galgenberg im W von Leoben, so trägt auch er die reifen Formen wie der Gneis.

In dieses wirre Bild kommt sofort Ordnung, wenn wir auf eine Höhe emporsteigen, z. B. auf den Mießriegel (Schmollhuben) zirka 1200 *m*. In die Tiefe gesunken ist das Gewirre von Gräben und Kämmen, wir sehen vor uns die ernsten ruhigen Formen des Hauptkammes von der Hochalm zur Gleichalm mit den vorgelagerten Gipfeln des Rotündl und Oxenkogels. Die Kuppen sind sanft gerundet, das Entwässerungsnetz ist weit, der Jungzyklus, der außen die scharfe Zerschneidung schuf, hat noch nicht bis hieher zurückgegriffen, es sind Formen einer früheren Zeit aus dem »Altzyklus«, der es bis zu einem »Unterjochten Bergland« gebracht hat.

Von diesen Bergen gehen nach NW Kämme aus gegen die Mur; diese hauptsächlich sind es, die man vom Murtal zu sehen bekommt, die an ihren Flanken die Spuren des Jungzyklus tragen. Auffällig an ihnen ist aber ihr annähernd söhliger Verlauf, auch ihre Höhen stimmen annähernd überein; gleich vom Anfang an gewinnt man den Eindruck, daß sie aus einer und derselben Verebnung herausgeschnitten sind, und zwar durch den Jungzyklus. Bestätigt wird diese Vorstellung, wenn man sieht, wie auf einzelnen noch Reste der Verebnung verschont sind, wie gerade am Mießriegel, noch schöner im Bereich S von Kraubat am Lichtensteinberg, wo die junge Zerschneidung eigenartig schwach ist.

Die Grenze der Verebnung gegen das Bergland ist durchaus scharf, wenn auch hier zum Teil später zu beschreibende Erscheinungen mitspielen. Schön zu sehen, z. B. am plötzlichen Anstieg der Mugl von der Hollmaier- (Gstattmar)alm.

Wir werden uns also folgendes Bild aus der Zeit vor dem Einsetzen des Jungzyklus vorstellen: Ein unterjochtes Bergland von 500 bis 800 *m* Höhe grenzt an eine breite Ebene, die wir uns vielleicht als breite Talau einer früheren Mur vorstellen können.

Diese Erscheinungen sind schon lange bekannt, wurden schon von C. Österreich in »Ein alpines Längstal zur Tertiärzeit« Jb. GRA. 1899 ausgesprochen, dann von Aigner »Geomorph. Studien über die Alpen der Grazer Bucht«. Jb. GRA. 1916.

Sie erstreckt sich nicht bloß auf unser Gebiet; dieser hohe Boden begleitet die Mur auf ihrem Durchbruch, die Lavant und andere Täler des Gebirges.

Vorhin wurde gesagt, daß der Jungzyklus hauptsächlich die Gebiete der Verebnung neu zerschnitten hat. Aber auch in das Gebiet des Berglandes hat er schon zurückgegriffen. Doch muß er hier noch immer in der Grabentiefe arbeiten, die massigen Bergklötze konnte er noch nicht bezwingen. Nur die am weitesten vorn liegende Mugl trägt an ihrer Westseite bis hinauf die scharfen Schnitte junger Tätigkeit, wodurch ihre Form gegen die der anderen Berge, auch gegen ihren östlichen Nachbar, den Roßkogl durch Schneidigkeit absticht. Auch Rotündl und Oxenkogl tragen an ihren Westseiten junge Formen weit hinauf.

In den Tälern reicht dagegen der Jungzyklus ziemlich weit hinein, doch gibt es auch hier innerste Winkel, in der er noch nicht hineingegriffen hat, dort gehören auch die Talformen dem Altzyklus an.

Eine solche Stelle, die allerdings besonderer Entstehung ist, ist der oberste Groß Gößgraben, ein breites Wiesental, in welchem der Bach sich schlängelt, von beiden Seiten sinken, die runden Flanken 300 bis 400 *m* hoher Hügel herab.

Eine andere schöne alte Landschaft ist das oberste Weiderlingtal am Rotündl. Von dieser flachen Kuppe senken

sich sanfte Riedel in den Talkessel herunter, die Gräben sind von Schutt zugekrochen, unter dem der Bach verschwunden ist und aus dem er erst tief unten austritt, ein Bild wie im Wienerwald, nur auf 1200 *m* Höhe mit Fichten statt der Buchen und Aplit und Hornblendegneis statt des Flysches Einige 100 *m* talab und der Bach springt schon über die ersten Gefällsbrüche, die Flanken werden dachsteil und Felsnasen stehen aus ihnen heraus.

Soweit ließe sich also das Landschaftsbild einfach erklären. Forscht man aber weiter in seinen Zügen, so sieht man noch anderes in ihnen: große Furchen, die es durchschneiden, in denen sich Talstücke und Pässe aneinanderreihen, und diesen Erscheinungen soll die weitere Untersuchung gewidmet sein.

Ihr Verlauf ist annähernd geradlinig OW. Bei einer Betrachtung des Gebietes von N treten sie daher stark zurück, fallen aber außerordentlich auf bei einem Standpunkt im W, z. B. in der Knittelfelder Gegend.

Es sind im Wesentlichen zwei solcher Furchen, — Tiefenlinien — vorhanden.

Die Nördliche will ich Trasattellinie nennen.

Verfolgen wir ihren Verlauf vom Trasattel, dem Paß zwischen der Hochalm und dem Roßkogel (1314 *m*), so liegt auf ihr der oberste Klein-Gößgraben. Allerdings weicht dieser beim Punkt 1118 der Spezialkarte von ihr in einer Schlucht etwas nach S ab, während die Linie als Sattel im N zu verfolgen ist. Auch weiterhin im W sieht man Reste des alten Bodens der Senke als gerundete Schultern am N-Hang des Tales.

Beim Gehöft Hartinger verläßt das Tal die Linie, diese zieht über den Sattel Preßler (etwa 980 *m*, nur 50 *m* über der Sohle des Klein-Gößgrabens) in das weite Becken des Groß-Gößgrabens beim Moderer.

Von hier aus scheint sich die Linie zu spalten, der südliche Ast über die tiefe Scharte beim Partlehner (914), die nördliche beim Lehberger (1000 *m*), in die Weite des Schladnitzgrabens zu ziehen, der am N-Hang wieder beim

Satner und Egger alte Ebenheiten mit später zu beschreibenden Bodeneigentümlichkeiten zeigt.

Jenseits des Schladnitzgrabens umschließen beide Linien den Schinninger (990 *m*). Die südliche Linie läuft über den Sattel zwischen Hochegger und Votschberger (936) in den durch seine Geradlinigkeit und weite auffallenden Lohitzgraben. Eine weitere Fortsetzung konnte nicht mehr gefunden werden.

Der andere Zweig zieht über den Sattel beim Hullmayr in den Tertiärstreifen der Einöd und zum Dorfe Lainsach. Es wäre verlockend, die weitere Fortsetzung im Tertiär vom Mayr im Kreith zu suchen, dem Sattel, der östlich von St. Stefan eine Krystallininsel im Murtal mit der südlichen Talseite verbindet, die Linie weiter zu verfolgen in das Tertiär von Leising, das von Kraubatar als Senke nördlich der Gulsen verläuft. Man käme damit gerade an die N-Grenze des Sekkau-Ingering-Tertiärs. Doch harren letztere Vermutungen noch der Bestätigung.

Verfolgen wir ebenso die Linie nach O: Vom Trasattel nach O sehen wir in den obersten, von W nach O laufenden Teil des Utschgrabens, dem ebenso in der Linie verlaufend, vom Eisenpaß (1195) der Schiffgraben entgegenkommt. Der Utschgraben bricht nach N durch. Er wie der Schiffgraben zeigen bis oben hin die Formen des Jungzyklus. Doch sprechen eine Reihe von Schultern auf den Seitenkämmen von einem alten Boden in 1100 bis 1200 *m* Höhe, der dann seitlich abgezapft wurde.

In der weiteren Verfolgung der Linie sehen wir vom Eisenpaß in die Zlatten. Oben eine Talweite mit alten Formen. Diesen Talboden kann man von oben her noch weit auswärts verfolgen, der Jungzyklus hat aber in ihn eine eng mäandrierende Schlucht geschnitten, die bis zum Brunnsteiner reicht. Die weitere Fortsetzung der Linie ist man versucht über den Sattel südlich des Kirchdorfer Berges zu legen.

Dies ist die eine der beiden Tiefenlinien. Eine zweite liegt südlich davon, verläuft annähernd gleich, bildet aber einen weiten nach N offenen Bogen, ihr südlichster Punkt liegt am Pöllersattel, der Senke zwischen Pöllerkogel und

Rotündl, die mit 1278 auch den höchsten Punkt der Linie bildet. Ich will sie Pöllerlinie nennen.

Ihr gehören an:

Vom Pöllersattel nach O der oberste Teil des Groß Gößgrabens der Sattel des Almwirts (Hochalmwirt 1178).

Blickt man von hier nach Osten, so sieht man in die S-Abhänge der Hochalm hinein. Sie werden durch den Gamsgraben und den Laufnitzgraben mit ihren Seitengräben zur Mur entwässert.

In allen Kämmen, die vom Hauptkamm nach S herunterziehen, trifft man dort, wo die Linie sie schneidet, einen Sattel, in den Gräben eine Erweiterung.

Auf jeden Sattel hat ein Bauer seinen Hof hingestellt, mit Wiesen und Feldern ringsum, so daß die Linie der Karte 1 : 200.000 als Aneinanderreihung brauner Flecken im Grün des Waldes sehr schön zu sehen ist. Weiterhin gehört der Trafösgraben unserer Senke an.

Blicken wir vom Pöllersattel nach W. Vor uns liegt in der Linie der oberste Schladnitzgraben, geradlinig, ziemlich breit. Dort wo er nach NW umbiegt, leitet uns ein 1181 *m* hoher Sattel zwischen Oxenkogel und Erdegg (1455 und 1569 *m*) hinüber in einen Seitengraben des Lainsachtales, der an seinem N-Hang wieder in Schultern einen alten Talboden anzeigt. Auf diesen liegen die Höfe Galler (1039), Dürnbacher (983), Sattler (941 *m*). Ein allerdings nicht sehr ausgesprochener Sattel (zirka 1000 *m*) führt hinüber in das breite Becken von Lobming mit seinem hügeligen Tonboden.

Im Weiterstreichen der Linie finden wir den auffallenden Illsattel (947), der in die Weite des Tanzmeistergrabens bringt. Weiterhin kommen wir in den gerade in der Linie liegenden Preggraben mit seinem Tertiär, der so eigentümlich der Mur entgegenfließt.

Über den Sattel des Stellerkreuzes kommen wir dann ins Murtal.

Schaut man aber von einem Höhenpunkt, z. B. vom Pöllersattel die Linie entlang, so fügen sich viel weiter draußen noch immer Formen dem Gesetze ein, man sieht gerade im Profil den Südrand des Sekkauer Tertiärs und sieht gerade

hinein in den so eigenartig geraden Spalt des untersten Gaalgrabens. Und hier kann man die Spur der Linie wieder genau verfolgen. Der Gaalgraben läuft nicht gerade auf der Linie, sondern etwas nördlich davon. Alle Rücken aber, die vom Fohnsdorferberg nach N herabziehen, haben an derselben Stelle den Sattel, die Gräben Weitungen und Ablenkungen. Sehr schön ist dies vom Bauer Herker südlich von Gaal zu sehen, mit einem eindrucksvollen Überblick nach O bis zum Pöllersattel.

Wir haben beide Linien nach O bis zur Mur verfolgt. Jenseits derselben treffen wir nun nicht die unmittelbare Fortsetzung, aber doch ähnliche Verhältnisse.

Zwischen Rennfeld und Hochlantsch zieht die Breitenau weit vom O herein. Eine Reihe von Gräben streicht vom Rennfeld zu ihr herunter mit Kämmen zwischen sich. Und geradeso wie S der Hochalm zieht eine Tiefenlinie über sie hinweg, Sättel in den Kämmen, Weitungen in den Gräben bildend, bis zum Eyweggsattel. Ich will sie Eywegglinie nennen. In ihr liegt der Gabraungraben, der nördlich Pernegg in die Mur mündet, weiterhin geben die Höfe Ecker (835), Löffler (826), Obersattler (919), Steinbichler, Rauter (942), Rieger (961) den Zug der Linie.

Die Eywegglinie liegt ziemlich in der Fortsetzung der Trasattellinie, ist aber etwas mehr gegen N verschwenkt. Über ihr Verhalten zur Pöllerlinie wird noch zu sprechen sein.

Dies ist der Befund, die nächste Frage ist nach der Erklärung der Entstehung der Formen.

Der geradlinige Verlauf läßt allein Sprünge als mögliche Erklärung zu, die Annahme ehemaliger Flußtäler ließe sich mit dieser Gestalt nicht vereinen. Es ist aber nicht etwa möglich die jetzige Tiefenlage als Folge der Verwerfung hinzustellen. Meist erheben sich zu beiden Seiten der Linie die Berge mit ziemlicher Steilheit, so daß man unglaublich lang bandförmig schmale Grabenbrüche annehmen müßte.

Die jetzige Form der Linie als Tiefe ist nur eine Folge der Zertrümmerung des Gesteins durch die Verwerfer, das dann leicht ausgeräumt wurde. Der aufnehmende Geologe wird hier zur Verzweiflung gebracht. Im ganzen Bereich der

Linien ist es unmöglich ein frisches, schleifbares Gesteinsstück zu schlagen, alles ist vermorscht, rostig zersetzt, während sonst das Gestein durchwegs gutartig ist.

Das übrige Gebiet hat einen mageren Boden, der wohl Fichtenwälder trägt, dessen Weidegrund aber besonders im Amphibolgneis recht mager und dürr ist. Um so überraschender ist es, wenn man in diesem Bereiche Inseln findet von einem sehr tiefgründigen roten oder rotbraunen Tonboden, der üppige Wiesen trägt. Und diese Inseln liegen nur auf den Linien, fast ein jeder der eigenartigen Sättel bildet einen solchen Punkt.

Der oben gegebene Zusammenhang zwischen den Linien und der Besiedlung beruht nicht bloß auf der einladenden Lage, sondern noch mehr auf dem Vorzug des Bodens.

Schöne Beispiele dieses Rotbodens bildet der Modererkessel im Groß-Göß, die Lobming, die Sättel S der Hochalm.

Dort wo das Gestein eisenreich ist, konnte sich dieses bei der Bodenbildung anreichern. So besonders im Gebiete des Kraubater Peridotits. Die roten Tone des Tanzmeister und Preggrabens mit den Bohnerzen, die früher abgebaut wurden, auf die auch in neuester Zeit geschürft wurde, gehören dem Bereich der Pöllerlinie an.

Derzeit entstehen hier durch Verwitterung keine Rotböden, das Eisen wird als Hydroxyd gelöst. Es muß zur Zeit der Bildung ein wesentlich anderes Klima geherrscht haben, ein Klima der Lateritbildung, zum mindestens ein subtropisches.

Viele der Talstücke und Sättel der Linien tragen die Form des Altzyklus: Verwerfung und Bodenbildung spielten sich also vor dem Altzyklus ab.

Haben wir so die Anlage der Linien als eine alte erkannt, so ist es anregend zu untersuchen, wie sich Alt- und Jungzyklus mit diesen vorgezeichneten Furchen abgefunden haben. Ganz reizende Einzelheiten finden sich hier, von denen nur einige gebracht werden sollen.

Beim Kartenstudium kam ich zur Ansicht — es war dies, bevor ich eine Vorstellung von den Tiefenlinien hatte — daß der oberste Groß-Gößgraben ehemals dem Gamsgraben

angehört habe, — er hat ganz die entsprechende Richtung — und daß dieses Stück dann vom Gößgraben angezapft wurde.

Im Gelände sieht man nun folgendes: Es ist wohl möglich, daß eine derartige Anzapfung stattgefunden hat, doch kann diese nur zu einer Zeit geringer Erosion stattgefunden haben, es fehlt die Tieferlegung des abgeleiteten Stückes, der Bach liegt nur 40 *m* unter dem Almwirtsattel, das Gefälle ist ober und unter der Anzapfungsstelle ausgeglichen. Die Formen gehören dem Altzyklus an.

Man erwartet nun jenseits des Almwirtsattels das verödete, enthauptete Flußtal zu finden und ist sehr erstaunt, hart am Sattel nach O den außerordentlich steilen Abfall in den Sammeltrichter des Gamsgrabens zu finden, 270 *m* Gefälle auf 1 *km*. Es ist der Jungzyklus, der hier so weit zurückgeschnitten hat. Nur etwa 150 *m* muß der Gamsgraben noch zurückschneiden, den niederen Rücken des Almwirt wegräumen, und er enthauptet den Groß-Gößgraben.

Blickt man aber links, so sieht man in die Schultern und Sättel der Pöllerlinie.

Wenn der Groß-Gößgraben also etwas angezapft hat, so war es die Talung der Pöllerlinie in der Zeit des Altzyklus, im Jungzyklus ist der Gamsgraben gerade daran, der vom Gefälle begünstigten Ostseite ihr Recht zurückzugewinnen.

Ganz ähnliche, nur kleinere Verhältnisse findet man im obersten Strickbachgraben, dem östlichen Seitengraben des Laufnitzbaches.

Sein Beginn ist eine nicht weite Wiesenmulde voll Rotboden auf der Pöllerlinie. Auffällig ist, daß der Bach in die Wiesen einige Meter tief eingeschnitten ist, die ursprüngliche Oberfläche als Terrassen zurücklassend. Doch sind die Einschnitte recht weit.

Der Bach läuft zwischen hohen Bergen nach S hinaus in einem verhältnismäßig engen, doch schon ausgeweiteten Tale. Nach O aber haben wir einen weiten, ganz flachen Sattel gegen das Traföstal, der nur etwa 10 *m* ober dem Strickbache liegt. Die Terrassen in der Mulde weisen auf-

fällig gegen den Sattel hin. Also wieder ein Bild, das auf Anzapfung eines ursprünglich dem Traföstale angehörigen Talstückes durch den Strickbach schließen läßt.

Gehen wir nun über den Sattel, so finden wir statt des verödeten Talstückes einen außerordentlich steilen Hang zur Trafösschlucht. Wieder stehen wir vor der Rückanzapfung des Strickbachkessels durch den Jungzyklus des Trafösbaches. Im N der Schlucht finden wir aber die alte Senke mit Äckern, Bauernhöfen, Rotboden, der Grabenweg vermeidet die Schlucht, geht über die Senke. Diese ists, die ehemals der Strickbach anzapfte.

Es sei hier eine Abschweifung gestattet.

Die Formen des Strickbachkessels mit seinen Rotbodenterrassen gehören dem Altzyklus an, sehen trotzdem ganz frisch aus. Das ist ein Eindruck, den man im ganzen Bereich des Altzyklus hat, in ihm hat sich seit langer Zeit nichts mehr geändert, in der ganzen Zeit, in welcher der Jungzyklus seine Gräber schuf, dann in der Eiszeit mit ihren erhöhten Niederschlägen und dem Herabrücken aller Grenzen. Nicht einmal ein nennenswerter Schuttabwurf hat stattgefunden, sonst müßten die Täler des Altzyklus bei ihrem geringen Gefälle viel stärker zugeschüttet sein. Der Altzyklus ist versteinert. Es ist dies eine Ansicht, die ich mehr gefühlsmäßig gewonnen habe, die ich aber für höchst wichtig zur Beurteilung der Ursachen eines neuen Zyklus halte. Es heißt dies nämlich: die bedeutende Erhöhung der Niederschläge in der Eiszeit hatte für die Oberflächengestaltung eine verschwindend geringe Wirkung gegenüber einer Verlegung der Erosionsbasis, wie dies vor Beginn des Jungzyklus geschah.

Kehren wir zur Talgeschichte zurück.

Ähnlich wie der Strickbach sich einen Anteil an der Tiefenlinie erobert hat, steht jetzt ein Seitengraben des Gamsgrabens, jener zwischen Sattlerkogel und Kreuzkogelkamm (Jockelbauer) unmittelbar davor, in diese zurückzugreifen. Der Sattel dazwischen ist nur noch 100 *m* hoch.

Ich habe in beiden früheren Fällen davon gesprochen, daß die Tiefenlinie im Altzyklus angezapft wurde, ohne es recht beweisen zu können; es können vielfach auch epi-

genetische Erscheinungen mitgespielt haben. Insbesondere möchte ich dies für die Breitenau ins Auge fassen. Hier geht das jetzige Tal gleichlaufend mit der Eywegglinie, zwischen beiden eine Reihe höherer Berge, und alle Seitengräben schneiden durch Tiefenlinie und Bergreihe durch, zum Teil ohne von ersterer abgelenkt zu werden. Die Ablenkung und Zusammenfassung der Seitengräben im Schlaggraben kann als nachträgliche Enthauptung konsequenter Bäche durch einen in der Linie liegenden subsequenten gut gedeutet werden. Es wäre hier leicht anzunehmen, daß die Anlage des Talnetzes in einer Zeit erfolgte, in der die Tiefenlinie ganz angefüllt war, sei es mit Rotboden, sei es mit anderem Tertiär, das aber dann ganz ausgeräumt wurde. Dies wäre dann ein Fall von Epigenesis.

Gerade bei der Anlage des Breitenauer Grabens spielt aber vielleicht noch etwas anderes mit. Wir haben die Pöller Linie nicht über die Mur nach O verfolgt, während wir die Trasattellinie in die Eywegglinie verlängert haben. Es wäre recht gut möglich, daß das so eigenartig neben einer Tiefenlinie gelegene Breitenauertal selbst durch eine Tiefenlinie vorgezeichnet war, die Fortsetzung der Pöller Linie.

Es wäre von Bedeutung zu wissen, in welchem Sinne die ersten Bewegungen an den Linien stattgefunden haben. Aber sowohl geologische als morphologische Kennzeichen fehlen vorläufig dafür.

Dagegen lassen sich an diesen Linien jüngere Bewegungen feststellen, und mit diesen in den Jungzyklus fallenden Bewegungen wollen wir uns im folgenden beschäftigen.

Im Eingang wurde die auffällige Ebenheit der Kämme in den dem Murtal zunächst liegenden Teilen geschildert und daraus auf eine Verebnung, einen alten Murtalboden geschlossen. Doch fallen bald einige Unstimmigkeiten auf.

Der Mießriegelkamm, der eine schöne Ebenheit darstellt, ist um 200 *m* höher als die anderen. Im Kamm zwischen Groß-Göß und Schladnitz steht die Hochtratten um 100 *m* heraus, im nächsten Kamm der Schinninger um 90 *m*. Sämtliche dieser Punkte liegen knapp im N der Trasattellinie.

Es deuten diese Unstimmigkeiten der Höhenlage darauf hin, daß an der Linie nach der Einebnung noch Verstellungen in der Senkrechten stattgefunden haben. Diese Beweisführung läßt sich nur im Bereich der Verebnung führen. Um allgemeine Untersuchungen durchführen zu können, müssen wir noch andere Erscheinungen heranziehen, wir gewinnen solche aus der Talform.

Der unterste Teil des Gößgrabens bei und ober Kaltenbrunn zeigt gegenüber anderen Gräben des Jungzyklus merkwürdig unreife Formen. Sein Gerölle ist unausgeglichen, sein Querschnitt oft klammartig, seine Flanken steiler als sonst, überall stehen Felsen heraus. Diese Übersteile des Hanges setzt sich an der N-Seite des Klein-Gößgrabens bis zu Trasattel hin fort.

Gegen innen zu folgt sowohl im Groß- wie im Klein-Gößgraben eine Strecke auffallender Weite, wo nicht nur der alte Rotboden nicht ausgeräumt ist, sondern der Bach auch jetzt noch anschottert. Die Grenze zwischen beiden Gebieten ist die Trasattellinie, nördlich von ihr ist der Jungzyklus besonders jung, südlich von ihr gebremst. Dieselbe Erscheinung in der Schladnitz. Vorne die Talenge, die allerdings nicht so unreif ist, wie die Gößgrabenschlucht, hinten die schöne Talweite.

Bei Lainsach soll die Linie die Mur kreuzen. Und hier ergeht es der Mur gerade so wie früher beiden Bächen. Sobald sie in den N-Flügel der Linie übertritt, muß sie sich durch Felsen einen Weg bahnen, in recht jungen Formen, während auf dem S-Flügel ihre Kraft gehemmt war, so daß sie das weite Becken Kraubat—St. Michael anschottern mußte.

Im O setzt die Mur im Brucker Durchbruch nochmals über die Trasattellinie, und auch hier sehen wir dieselbe Erscheinung.

Südlich vom Übelstein beginnt eine Talstrecke, die besonders jugendlichen Eindruck macht. In mächtigen eingesenkten Schlingen hat die Mur sich in den alten Talboden eingefressen. Die Talau ist schmächtig, dachartig sind die Hänge, die Seitengräben schwach entwickelt. Sobald aber

die Mur bei Zlatten auf die S-Seite der Trasattellinie übertritt, weitet sich das Tal.

Wir haben einen einheitlichen Befund. In der N-Scholle der Trasattellinie ist die Erosion jugendlich belebt, in der S-Scholle gehemmt. Es muß also die N-Scholle jung gehoben sein. Es stimmt dies auch dem Grade nach mit dem Befund aus der Verstellung der Verebnungsfläche überein.

Dehnen wir diese Untersuchungsweise auch auf die Pöllerlinie aus, so werden wir ähnliche Ergebnisse erhalten, doch nicht so einheitliche wie bei der Trasattellinie. Es wechselt hier die Stärke der Verstellung des N-Flügels sehr rasch. Es hat den Anschein, als wäre dieser durch etwa SO—NW streichende Sprünge in Teilschollen zerlegt, die sich in junger Zeit selbständig verschoben hätten. Solche Sprünge möchte ich auch annehmen, um den eigenartigen SO—NW-Lauf der Gräben zu erklären, die der Mur entgegenkommen, deren Richtung so eigenartig mit der der N-seitigen Zuflüsse der Mur übereinstimmt, wie Liesing, Erzbach und andere. Diesen Zusammenhang hat schon Österreich in der Arbeit »Ein alpines Längstal zur Tertiärzeit«, Jb. GRA. 1899, für Lamming und Murdurchbruch bei Bruck ausgesprochen.

An den östlichen die Pöllerlinie kreuzenden Gräben sah ich kein Anzeichen junger Bewegung, auch der Groß-Gößgraben zeigt nördlich und südlich der Pöllerlinie die gleichen Altformen. Um so auffallender ist der nächste Graben, der Schladnitzgraben. Das oberste Stück, im Zuge der Pöllerlinie zeigt die alten ausgeglichenen Erosionsformen. Dort wo der Bach aber beim Reiner (962) die Linie nach NW verläßt, beginnt eine Klammstrecke, die an Unreife die Gößgrabenschlucht noch weit übersteigt, ganz eng, mit Felswänden im untersten Teile, unausgeglichenem Gefälle, das auf 1 *km* 75 *m* beträgt. Ganz ähnlich ist auch der östlich einmündende Mühlbach. Es wäre also auch hier die N-Scholle gegenüber der südlichen gehoben.

Dieselbe Erscheinung im Lainsachgraben. S der Linie mäßig weit, ist sein Durchbruch durch den N-Flügel der Linie eng, allerdings nicht derartig jugendlich wie beim Schladnitzgraben.

Einen großen Gegensatz dazu bildet die Lobming. Ihr weites Becken auf der Pöllerlinie wurde schon besprochen. Dieses öffnet sich gegen NNW in einem weiten geradlinigen Tale nach St. Stephan hinaus, das eigentlich einen alten Eindruck macht. Es gehört aber doch dem Jungzyklus an, da es in die Verebnung eingeschnitten ist. Es hat wohl eine kleine Hebung der N-Scholle stattgefunden, der Bach ist unterhalb Martinrein etwa 10 *m* in einem alten, schotterbedeckten Talboden eingeschnitten, eine steilwandige, doch schon verbreiterte Schlucht. Der große Betrag der Hebung der N-Scholle im O ist also vollständig geschwunden.

Um so auffallender ist es, daß der nächste, der Tanzmeistergraben, wieder auf das auffälligste den Unterschied zwischen Weitung im S und Durchbruch im N der Pöllerlinie zeigt. Es ist dies das schönste Beispiel einer Klamm im ganzen Gebiete, die auch landschaftlich wegen der Eigenart des Peridotits und seiner Flora einzig dasteht. Es müßte hier eine kleine Scholle, die des Niesenberges und etwas im W dazu, gehoben worden sein. Es spricht sich dies auch in der Höhenlage aus, da dieser Berg die Verebnung um etwa 100 *m* überragt.

Der unvermittelte Übergang von dem Gebiete wo Hebung fehlt, in der Lobming, zum so stark gehobenen Niesenberg legt es nahe, hier einen Querbruch anzunehmen, der mit der Richtung des Lobmingtales vielleicht auch dessen auffällige Form bedingt.

Aber auch gegen Westen muß die Niesenbergscholle scharf absetzen, denn es folgt die Scholle des Lichtensteinberges und Windberges bei Kraubat, die, wie schon erwähnt, die Verebnung noch am unberührtesten erhalten hat, etwa auf 870 *m*. Zwischen den Gräben sind noch weite Stücke der Verebnungsfläche unberührt, so daß es vielleicht naheliegt, für diese Scholle sogar eine Senkung anzusetzen. Doch schon westlich des Wintergrabens hebt sich das Land wieder.

Pöllersberg (1000 *m*) und Gulsen (930 *m*) gehören einer gehobenen Scholle an, die von der Mur durchschnitten ist. Und gerade so wie die gehobene N-Scholle der Trasattellinie den Durchbruch bei St. Michael erzeugte, verursachte

die Hebung dieser Scholle den Durchbruch von Kraubat und davor das Schotterfeld von Knittelfeld-Judenburg.

Weiterhin im Verlaufe der Pöllerlinie, im Becken von Sekkau lassen sich keine Anzeichen über junge Bewegungen beobachten; insbesondere sah ich keine im Ingeringdurchbruch. Allerdings ist dieser durch den Schotterrückstau aus dem Murtal her stark verschüttet.

Bis jetzt wurde in der Untersuchung nichts über den Zusammenhang zwischen diesen Linien und dem geologischen Aufbau gesagt. Es sind eben die Untersuchungen hierüber noch nicht weit genug gediehen. Es sei nur soviel, einer ausführlichen Darstellung vorausgreifend, gesagt. Die Trasattellinie fällt mit einer bedeutungsvollen tektonischen Grenze zusammen, an ihr stößt eine südliche Gneismasse, die Gleinalmmasse, aus Amphibol und Aplitgneisen bestehend, unter Zwischenlagerung von verschiedenen Glimmerschiefern an eine nördliche Masse, die aus von Graniten injizierten Gneisen bestehende Sekkauer-Muglmasse an. Ob die saigere Stellung der Glimmerschiefer an der Trasattellinie die Folge der jungen Bewegungen ist oder schon früher bestand, kann ich derzeit nicht sagen.

Für die Pöllerlinie konnte ich eine tektonische Vorzeichnung nicht finden.

Soviel über die Oberflächenform in meinem engeren Aufnahmsgebiete.

Es ist naheliegend, die Untersuchungen noch weiter auszudehnen. Insbesondere möchte ich darauf hinweisen, daß die Linie Margarethen Rachau, Gleintal, Gleinalmwirt Übelbachtal wieder ein derartig geradliniger OW-Zug ist, der einer Untersuchung bedürfte.

Wenden wir nun unseren Blick kurz auf die N-Seite des Murtales. Dieses macht zwischen Bruck und Oberaich nicht mehr den Eindruck gehobener Blöcke, die oben Ebenheiten tragen, dann stark zerschnitten wurden, sondern den eines Pultes, das in mäßiger Neigung vom Kamm des Himbergecks, Gschwandt, Penggen nach S einfällt. Dieselbe Neigung hat auch das kohlenführende Tertiär von Seegraben und seine Überlagerung, das kalkalpine Konglomerat. Es ist

wieder eine Verebnungsfläche, die aber nach S gekippt worden ist. Wir kennen den Verwerfer, der diese schräggestellte Scholle im S begrenzt, es ist der Seegrabenbruch.

Die Fläche ist durch Gräben zerschnitten, doch macht diese Zerschneidung einen anderen Eindruck als jene des südlichen Berglandes. Folgebäche rinnen dem Gefälle nach herunter in weiten Abständen, in breiten Riedeln noch die ursprüngliche Form zwischen sich lassend. Man hat auch nicht mehr den Eindruck, in einem ganz jungen Zyklus zu stehen, die Täler sind weit offener. Es hat hier wohl die Neubelebung des Jungzyklus durch die jüngsten Bewegungen gefehlt, vielleicht spielt auch hier das andere Gestein, Phyllit mit.[1]

---

[1] Es sei hier darauf hingewiesen, daß wir im S-Hang der Sekkauer Alpen eine ganz ähnliche schräggestellte Scholle haben, wie in der Scholle des Himbergecks, diesmal aber im Gneis.

Der ganze Hang von der Sekkauer Hochalm zum Zinken und auf der anderen Seite der Ingering der S-Hang des Ringkogels ist ein derartiges Pult, eine Verebnung aus dem Altzyklus. Allerdings scheint vom Pabstriegel bis zur Sautratten im N des Sekkauer Beckens eine sich in der Oberfläche aussprechende Störung nach Art unserer Tiefenlinie das Pult zu unterbrechen; diese Verhältnisse bedürfen noch einer Untersuchung. Wieder ist diese Fläche von weitgestellten Folgebächen nicht tief zerschnitten, die zwischen sich wurstartige Riedel lassen. Wie in diese Formen sich schüchtern die ersten Formen der Eiszeit hineinlegen, während auf der N-Seite schon ein Riesenkar das andere berührt, verleiht der Gegend besonderen Reiz.

Das Eigenartige ist nun, daß an den Zinken nach NW sich drei Berge anschließen, die gänzlich anders aussehen. Es sind dies die dem Ingeringgebiet angehörigen Mauerangerkogel, Brandstätterhöhe, Hochreichart.

Bis hinauf zum Gipfel tragen sie die Formen des reifen Jungzyklus wie nur irgend ein Berg bei Göß oder Schladnitz, scharfe Grate, wie mit dem Schnitzer geschnittene Flanken. Es ist meines Wissens der einzige Punkt in den Alpen, wo man Berge von 2400 *m* Höhe sieht, rein in der Tracht eines reifen Zyklus normaler Erosion. Eiszeitliche Spuren sind nur ganz zart in den Gräben angedeutet. Doch gleich NW des Reichart, im Hirschkadl und der Höll beginnen auch in der Ingering die schönen Kare und damit die Zackenkämme.

Diese Insel eines jungen Zyklus stellt eine schwere Frage. Man ist zunächst geneigt, sie mit dem Durchbruch der Ingering und der dadurch verstärkten Erosion zusammenzuhängen. Doch warum zeigt die W-Seite des Ingeringstales in den reichlichen von der Eiserosion verschonten Formen nur die Züge des Altzyklus, ebenso der in die Ingering mündende Gaalgraben? Es ist dies eine Frage, die noch der Entscheidung harrt.

Westlich einer Linie Knappenriedel N von Leoben-2, Dorf im Laintal und nördlich einer Linie Knappenriedel-Ortner sehen wir wieder eine andere Scholle, der ich auch das Gebiet des Traidersberges zurechnen möchte. Es fehlt hier die Schrägstellung; besonders im Osten des Donawitzertales sehen wir eine ganz ausgezeichnete Verebnungsfläche im Gebiete der Tollinggräben und der Friesingwand auf etwa 900 *m*, die wieder sehr reich und sehr jugendlich zertalt ist.

Gehen wir nun über die Pultscholle des Himbergecks nach N, so kommen wir wieder an eine Linie, die schon wohlbekannt ist, es ist die Trofaiachlinie. Gleichlaufend mit den früheren zeigt sie in der Oberflächengestaltung bis in die Einzelheiten gleiche Erscheinungen, die Tiefenlinie bestehend aus Talstücken von verschiedenen Wasserläufen benutzt, dazwischen tiefe Sättel, dieselbe Bodenbeschaffenheit, das Eingreifen in die Gestaltung der Tertiärbecken.

Diese Linie hat für die Tektonik der Alpen eine bedeutende Rolle gespielt. Von Vetters (Verh. GRA. 1911) wurde sie als Spur einer OW-Verschiebung gedeutet, während Heritsch (Verh. GRA. 1911) und Kober darauf hinwiesen, daß dieselben Erscheinungen in der Gesteinsverteilung auch durch eine senkrechte Erhebung des N-Flügels erzeugt worden sein könne.

Ich möchte mich hier auf die Seite der letzteren Ansicht stellen.

Die Trofaiachlinie gehört organisch in die besprochene Schar von Brüchen. Für die anderen derselben haben wir keine Anzeichen einer streichenden Verschiebung erhalten. Deshalb würde auch hier eine Steilverschiebung besser in das Bild passen.

So haben wir ein geschlossenes Bild: Die Mur-Mürzlinie ist zwischen Knittelfeld und Kapfenberg, wo auch das Tal einen so seltsam uneinheitlichen Verlauf nimmt, zerschlagen in ein Bündel von Sprüngen mit OW-Verlauf, deren zwischenliegende Schollen sich bis in jüngste Zeit gegeneinander verschoben haben. Der Blick wendet sich von hier nach N und wir sehen vor uns die S-Abstürze der N-Kalkalpen. Betrachten wir die Berge im Profil, z. B. vom Reiting aus,

so sehen wir die alte Landoberfläche, die ihre Stöcke oben begrenzt, entweder mit einem Sprung um 300 bis 500 *m* absinken, wie am Hochschwab-Trenchtling, oder in Staffeln, wie am Eisenerzer Reichenstein-Zölz, oder als schräggestellte Platte absinken, wie der Reiting selbst; überall erkennen wir aber das Wirken junger Verstellung.

Die Zeitbestimmung für den Bewegungsvorgang bekommen wir aus dem Alter der verworfenen Landfläche.

Über diese Frage ist schon viel veröffentlicht worden. Siehe Literaturangabe in Winkler: »Über jungtertiäre Sedimentation und Tektonik am Ostende der Zentralalpen«, Mitt. Geol. Ges., Wien, 1914, p. 290.

Winkler hält mit Götzinger die Formen der hochalpinen Verebnungen für eine Gestaltung der Zeit der Augensteinbildung, also aus einer Zeit geringer Erosionstätigkeit der Alpen, die er wohl mit Recht der Zeit des Braunkohlentertiärs gleichstellt.

Ich möchte dem aber gegenüber halten, daß die Formen der Kalkalpen»verebnung« vielleicht doch einem späteren Zyklus angehören.

In dem Teile, den ich besonders kenne, den Eisenerzer Alpen, fallen die Verebnungen zwar gegenüber den Abstürzen auf, betrachtet man sie aber für sich, so bekommt man doch den Eindruck ziemlich bedeutender Mittelgebirgsformen. Die Landflächen des Reiting, des Wildfeldstockes, stehen eigentlich hinter Formen, wie die des Rotündl, Hochalm nicht zurück, in den Böden des Trenchtlings haben wir ein Talgebiet von nicht geringem Höhenunterschied. Schon von Götzinger wurden die alten Oberflächenformen als Hügellandschaft beschrieben (Mitt. d. Geogr. Ges., Wien, 1913). Mir erscheinen nun die Höhenunterschiede dieser Hügellandschaft zu groß, um für die Zeit der Augensteine zu passen. Die Formen stimmen dagegen mit den Formen unseres Altzyklus sehr gut überein.

Ein anderer Grund für diese Ansicht liegt im Miozänkonglomerat der Kohlenbecken.

Wir sehen, wie nach der ruhigen Sedimentation der Kohlen und ihrer Tone eine plötzliche Verstärkung der Erosion

mit Umkehr der Entwässerungsrichtung folgt. Riesige Mengen von kalkalpinen Geröllen werden in allen Senken abgelagert. Diese Konglomerate fügen sich im Seegraben dem Altzyklus derartig ein, daß ich nicht anstehe, sie der Zeit nach dem Altzyklus zuzuordnen. Sie liegen auf einer Fläche des Altzyklus und werden oben wieder von einer solchen begrenzt.

Diese Geröllmengen müssen aber auch einer ergiebigen Ausräumung und damit Formänderung in den Kalkalpen entsprechen.

Auf der Suche nach Augensteinen auf den Trenchtlingboden fand ich nicht diese, wohl aber wohlgerundete faustgroße Gerölle von Werfener Schiefer. Auch dies stimmt mit meiner Ansicht, daß die Kalkalpenhochflächen hier einer ziemlich starken Erosion ausgesetzt waren. Solche Rollstücke dürften weit häufiger sein, Kalkrollstücke werden sich aber auf den Kalkflächen der Beobachtung leicht entziehen, dürften teilweise auch der Verkarstung zum Opfer gefallen sein.

Aus diesen Gründen möchte ich die Formen der Kalkhochalpen dem Altzyklus zuschreiben, die Augensteine wären dann nur Reste aus einem früheren Zyklus. Der Übergang von diesem zum Altzyklus dürfte durch das Aufleben der Kalkalpenbrüche gegeben sein, ähnlich wie wir auch im Gneisgebiet die Brüche schon vor dem Altzyklus bestehend fanden.

Nach Ausbildung der Geländeformen haben wir dann weitere Bewegung an den Bruchlinien bis zu den bedeutenden Höhen, die jetzt die S-Wände der Kalkalpen schufen, es ist dieselbe Bewegung, die das Seegrabenkonglomerat schiefstellte und wohl auch im S den Jungzyklus einleitete.

Auch in den Kalkalpen müssen diese Bewegungen bis in jüngste Zeit angedauert haben. In den Trenchtlingböden finden wir langhinziehende Bruchstufen von bis 8 *m* Höhe die durch Dolinen, Schneelöcher hindurchsetzen.

Wir haben wohl für unsere Linien eine Entstehung vor dem Altzyklus festgestellt, haben aber noch nicht untersucht, wie weit diese Entstehung zurückreicht. Ich möchte fast annehmen, daß sie in den ersten Anfängen den Beginn der Zeit unseres Braunkohlentertiärs einleiteten und hiebei die

Beckenbildner waren. Denn diese schließen sich in der Anlage dem Bruchplane an und zeigen immerhin solche Unterschiede in dem Schichtaufbau, daß man sie sich zum Teil schon von Anfang als getrennte Becken vorstellen muß.

In die Zeit der Braunkohlenbildung möchte ich auch die Ausbildung der Rotböden verlegen und stütze mich hiebei insbesondere auf die roten Tone des Braunkohlentertiärs von Trofaiach, die denen unserer Linien stark ähneln, wenn sie vielleicht auch verlagert sind. Folgner Verh. Gr. A. 1913 H 18. Diese werden dort von kalkalpinem Konglomerat überlagert, was wieder mit unserer Erkenntnis stimmt, daß die Rotböden älter als der Altzyklus sind.

Zusammenfassend hätten wir also folgende Zeitfolge:

1. Zeit der Augensteine: Geringe Höhenunterschiede, Entwässerung nach N. Beckenbildung durch Brüche. Kohlenbildung. Rotbodenbildung.

2. Zeit des Altzyklus: Starke Verstellung an den Brüchen, Ausbildung des Murlaufes, Entwicklung eines normalen Zyklus bis zu unterjochten Formen mit großer Schuttlieferung von N ins Murtal.

3. Zeit des Jungzyklus: Weitere starke Verstellungen mit Ausbildung des Kalkalpensüdrandes. Neubelebung der Erosion. Fortdauer der Verstellungen bis in jüngste Zeit.

Es ist dies eine Zeitfolge, die mit der von den anderen genannten Werken aufgestellten bis auf die hervorgehobenen Unterschiede gut übereinstimmt.